

**Вопросы к экзамену по физике по разделам
«Механика», «Молекулярная физика и термодинамика»**

1. Кинематика материальной точки. Скорость, ускорение, путь.
2. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и тангенциальное ускорение.
3. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение.
4. Законы Ньютона. Масса и сила. Уравнения движения. Границы применимости классического способа описания движения частиц. Преобразования Галилея.
5. Силы в механике.
6. Импульс. Закон сохранения импульса. Центр масс.
7. Реактивное движение. Уравнение Мещерского и формула Циолковского.
8. Работа и кинетическая энергия. Мощность.
9. Потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы.
10. Закон сохранения механической энергии.
11. Столкновение частиц. Абсолютно упругий и неупругий удар.
12. Закон сохранения момента импульса.
13. Основное уравнение динамики вращательного движения.
14. Момент инерции материальной точки и тела. Примеры вычисления момента инерции (цилиндр, шар).
15. Теорема Штейнера.
16. Кинетическая энергия вращающегося тела.
17. Гироскоп. Гироскопический эффект. Прецессия гироскопа.
18. Принцип относительности Галилея. Постулаты специальной теории относительности.
19. Преобразования Лоренца для координат и времени.
20. Следствия из преобразований Лоренца.
21. Релятивистский закон сложения скоростей.
22. Релятивистский импульс. Уравнение движение релятивистской частицы.
23. Релятивистское выражение для энергии. Энергия покоя.
24. Гармонические колебания (механические) и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Связь вращения и колебаний. Уравнение колебаний в комплексной форме.
25. Квазиупругая сила. Период колебаний пружинного, математического и физического маятников.
26. Преобразование энергии при гармонических колебаниях.
27. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Понятие об интерференции. Условие максимумов и минимумов результирующего колебания.
28. Сложение гармонических колебаний одного направления с разными частотами. Биения. Период биений, время когерентности.
29. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Линейная и круговая поляризация.

30. Дифференциальное уравнение затухающих механических колебаний и его решение. Период колебаний, время релаксации, декремент затухания, добротность. Апериодический процесс.
31. Дифференциальное уравнение вынужденных механических колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Случай резонанса. Соотношение между фазами вынужденных колебаний силы и смещения.
32. Резонансные кривые для амплитуды скорости и ускорения.
33. Волновые процессы. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Синусоидальные (гармонические) волны. Уравнение бегущей волны. Длина волны и волновое число.
34. Волновое уравнение. Фазовая скорость, групповая скорость. Дисперсия волн.
35. Энергия упругой волны. Поток и плотность потока энергии.
36. Скорость волн в упругих средах (в газах, жидкостях, твердых телах).
37. Стоячие волны. Эффект Доплера для акустических волн.
38. Гидростатика несжимаемой жидкости. Поток, трубка тока, плотность потока. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.
39. Вязкость. Ламинарный и турбулентный режим течения жидкости. Формула Пуазейля. Закон Стокса. Движение тел в жидкостях.
40. Статистический и термодинамический методы исследования. Равновесные состояния и процессы. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Закон Дальтона. Температура. Связь температуры со скоростью движения молекул.
41. Параметры состояния. Законы идеального газа.
42. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Теплоемкость идеального газа и кристаллической решетки.
43. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам и адиабатному процессу идеального газа. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса.
44. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Тепловые и холодильные машины. Цикл Карно.
45. Энтропия. Вычисление энтропии идеального газа.
46. Второе начало термодинамики.
47. Статистическое толкование второго начала термодинамики.
48. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
49. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле.
50. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул газа.
51. Явления переноса. Экспериментальные законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. МКТ явлений переноса.
52. Отступления от законов идеальных газов. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы I и II рода. Критическое состояние.